



Observation en Normandie de *Biantheridion undulifolium* (Nees) Konstant. & Vilnet, 2010

François BONTE

F-27590 PITRES
bonte.f@sfr.fr

Julien LAGRANDE

F-14420 SOUMONT-SAINT-QUENTIN
jlagrandie@yahoo.fr

Pierre BOUDIER

F-28360 MESLAY-LE-VIDAME
boudier.pierre@wanadoo.fr

Résumé. *Biantheridion undulifolium* (Nees) Konstant. & Vilnet, hépatique très rare au niveau mondial, est observée pour la première fois en Normandie. Certains caractères morphologiques de l'espèce sont décrits et illustrés. Une mise à jour de la répartition globale et nationale de l'espèce est proposée. L'écologie des stations normandes est précisée et des commentaires sont formulés sur la gestion des milieux.

Mots clés : *Biantheridion undulifolium*, hépatiques, Normandie, tourbière, écologie, illustrations.

Abstract. *Biantheridion undulifolium* (Nees) Konstant. & Vilnet, a very rare liverwort worldwide, is observed for the first time in Normandy. Some morphological characters of the species are described and illustrated. An update of the global and national distribution of the species is proposed. The ecology of the Normandy stations is specified and comments are made on management of natural environments.

Keywords : *Biantheridion undulifolium*, hepatics, Normandy, peat bog, ecology, illustrations.

Introduction

En Normandie, dans le cadre d'une étude cartographique des habitats du périmètre Natura 2000 du Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin, une importante campagne de prospections botaniques a été menée par un cabinet d'expertise indépendant de 2016 à 2018 (Roetzing, 2021). Ces études ont révélé l'existence de quelques zones tourbeuses très intéressantes sur le plan écologique et très peu connues des botanistes. Au cours d'une sortie de prospection bryologique sur une de ces zones en juin 2020, *Biantheridion undulifolium* (Nees) Konstant. & Vilnet, (nommé jusqu'en 2010 *Jamesoniella undulifolia* (Nees) K. Müller), espèce menacée au niveau mondial, est découverte. Cette hépatique est citée très anciennement en Normandie dans le vaste complexe de landes et tourbières dénommé « landes de Lessay » (Corbière, 1889, cité par Hugonnot *et al.*, 2002). Cependant, elle est absente de la part d'herbier correspondant à cette cueillette. Par prudence, l'espèce n'a pas été retenue pour la bryoflore normande (Lecoite *in* Hugonnot *et al.*, *op. cit.*). Aussi *Biantheridion undulifolium* peut être considéré comme nouveau pour la région. Durant l'automne 2020, une autre visite dans la Réserve naturelle nationale de la Sangsurière et de l'Adriennerie a permis de découvrir une autre station. Dans cet article, les auteurs présentent quelques aspects morphologiques du *B. undulifolium*, l'actualisation des connaissances sur sa répartition globale et en France, l'écologie des stations normandes et des commentaires sur les modes de gestion des milieux qui lui sont favorables.

Pour éviter des répétitions, les catégories de menaces, utilisées dans les listes rouges par l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN) pour évaluer le risque d'extinction d'une espèce, sont présentées dans le texte en utilisant uniquement les abréviations internationales. Les catégories présentes dans l'article sont les suivantes :

- « RE » et « Ex » : *Extincted* ou *Regionally extinct* (Espèce disparue ou disparue régionalement),
- « CR » : *Critically Endangered* (en danger critique d'extinction),
- « EN » : *Endangered* (en danger d'extinction),
- « VU » : *Vulnerable* (vulnérable).

Pour alléger le texte, « Réserve naturelle nationale » sera abrégé en RNN et les noms d'auteurs des espèces qui ne font pas l'objet des présentations ne sont pas indiqués. La nomenclature suit le référentiel taxinomique TAXREF v14.0 édité par le Muséum national d'histoire naturelle (Gargominy *et al.*, 2020).

Répartition

Biantheridion undulifolium est décrite par Damsholt (2002) comme subocéanique-montagnarde nordique et amphiatlantique. Une très récente synthèse de l'IUCN permet de connaître la répartition mondiale actuelle de l'espèce (Schnyder *et al.*, 2019). Elle est connue en Amérique du Nord dans l'île de Baffin, au sud, au nord et nord-ouest du Groenland, pour l'Asie en Sibérie et au Kamchatka et en Europe où se localise l'essentiel des stations connues au niveau mondial, particulièrement dans la partie sud-ouest du continent. L'espèce est ainsi présente en Allemagne, Norvège, Danemark, Autriche, au nord-ouest de la Russie, au Royaume-Uni et en France. C'est dans ces deux derniers pays que les populations sont les plus importantes (Hugonnot, 2012 ; Schnyder *et al.*, *op. cit.* ; site *nbn.atlas*, consulté le 19/01/2021).

En France, sa distribution est très fragmentée. Le foyer essentiel des stations est situé dans le Massif central (Celle *et al.*, 2015 ; Hugonnot *et al.*, 2003 ; Hugonnot, *op. cit.* ; Bardat *et al.*, 2014 ; site INPN/MNHN, consulté le 6/01/2020). En région Auvergne-Rhône-Alpes, une première station alpine française est découverte en 2018 dans le département de Haute-Savoie (Th. Legland, *comm. pers.*). En Franche-Comté, l'espèce est connue dans plusieurs stations du massif jurassien, dans le Doubs (Baillly *et al.*, 2009 ; Baillly *et al.*, 2019 ; G. Baillly, *comm. pers.*) et, pour la Bourgogne, dans le Morvan dans la Nièvre (Bardet, 2019). En Alsace, une première observation est signalée en 2014 dans le Bas-Rhin (Baillly *et al.*, *op.cit.*). En 2012, en région Occitanie est observée la première station pyrénéenne dans les Pyrénées-Orientales, cette station étant la plus méridionale de France (Hugonnot, *op. cit.*).

Pour le nord-ouest de la France, cette hépatique a été mentionnée en Eure-et-Loir à la tourbière des Froux à Manou (Douin, 1906) mais l'espèce n'y a pas été revue récemment (Boudier *et al.*, 2011).

Les stations normandes découvertes sont donc très éloignées des autres stations françaises connues et constituent une nouvelle limite occidentale de l'aire de répartition de l'espèce en France.

Observations (Carte 1)

- Saint-Sauveur-de-Pierrepont, département de la Manche (50), 11/06/2020. Plante avec périlanthe. Bonte (hb n° 20D014), Lagrandie (hb n°20/6/11/1)
- Doville, département de la Manche (50), à l'est de la RNN de la Sangsurière et de l'Adriennerie, 19/10/2020. Plante avec périlanthe.

Les deux stations sont géolocalisées précisément. Elles sont distantes de près de 5 km dans une même vallée très plate et large, celle de Saint-Sauveur-de-Pierrepont étant à l'ouest du périmètre de la réserve.

Les stations nouvelles de *Biantheridion undulifolium* se situent à l'ouest de la Normandie, au centre du département de la Manche, dans le vaste ensemble des marais de l'isthme du Cotentin constitué de basses vallées qui convergent vers la baie des Veys à l'est. Les études menées dans le cadre du plan de gestion de la RNN de la Sangsurière et l'Adriennerie (Bouillon, 2018) permettent de connaître précisément le contexte climatique et géologique des stations, lesquelles se trouvent au sein de la réserve ou en périphérie immédiate.

Dans le centre-Manche le climat est nettement océanique. La pluviométrie est importante (de l'ordre de 910 mm/an) et les pluies sont régulièrement réparties sur l'année (169 jours de pluie/an) avec un maximum en novembre-décembre et un minimum en juillet. Les écarts thermiques sont faibles (près de 10 °C) avec un maximum de 22,3 °C en juillet et minimum de + 1,5 °C en janvier. Les gelées sont rares (5 jours/an).

Sur le plan géologique, les stations se situent au niveau d'un fossé d'effondrement qui s'est créé au Permien entre deux formations distinctes, des phyllades briovériennes et poudingue de base du Cambrien au sud et du grès armoricain au nord. Par la suite, plusieurs incursions marines successives

ont conduit à l'accumulation de sables gris d'origine souvent coquillière sur une grande profondeur, ces sables ayant ensuite été recouverts d'une couche d'argile non homogène et discontinue ou de sables blancs. C'est sur ces formations peu perméables que s'est formée la tourbe, sur une épaisseur variant de 2 à 7,5 m dans la RNN de la Sangsurière et l'Adriennerie (Bouillon, *op. cit.*)

Morphologie

Biantheridion undulifolium est une hépatique à feuilles entières arrondies (**Photo 1**) et à amphigastres très réduits (**Photo 2**). Elle présente macroscopiquement un aspect similaire à plusieurs hépatiques incluses dans différents genres. Dans le contexte des stations normandes, l'espèce ne peut cependant être confondue qu'avec *Odontochisma sphagni*, laquelle est assez abondante dans ces milieux et qui peut croître en mélange avec le *Biantheridion*. Certains auteurs soulignent les risques de confusion entre ces deux espèces, jusque dans les caractères de coloration secondaire, ce qui conduit probablement à une sous-observation du *B. undulifolium* (Paton, 1999). Un caractère végétatif net permet cependant de les distinguer sur le terrain : *Biantheridion undulifolium* ne présente pas de flagelles ventraux blanchâtres (**Photo 1**), lesquels sont présents sur la plupart des tiges de l'autre espèce (Paton, *op. cit.* ; Damsholt, *op.cit.*)

De plus, malgré sa dioécie, quelques organes sexuels femelles du *Biantheridion undulifolium* présents au printemps et en automne dans les deux stations permettent de le distinguer d'*Odontochisma sphagni in situ*. Chez *Biantheridion undulifolium*, les périlanthes sont insérés dorsalement sur la tige (**Photo 3**) et les bractées femelles sont entières et nettement ondulées sur les marges (**Photo 4**). Les périlanthes d'*Odontochisma sphagni* sont insérés ventralement et les bractées femelles sont divisées et sans marges ondulées. Des androcées présentant deux ou trois paires de bractées mâles de forme similaire à celle des feuilles mais avec une concavité basale protégeant les anthéridies ont été observées.

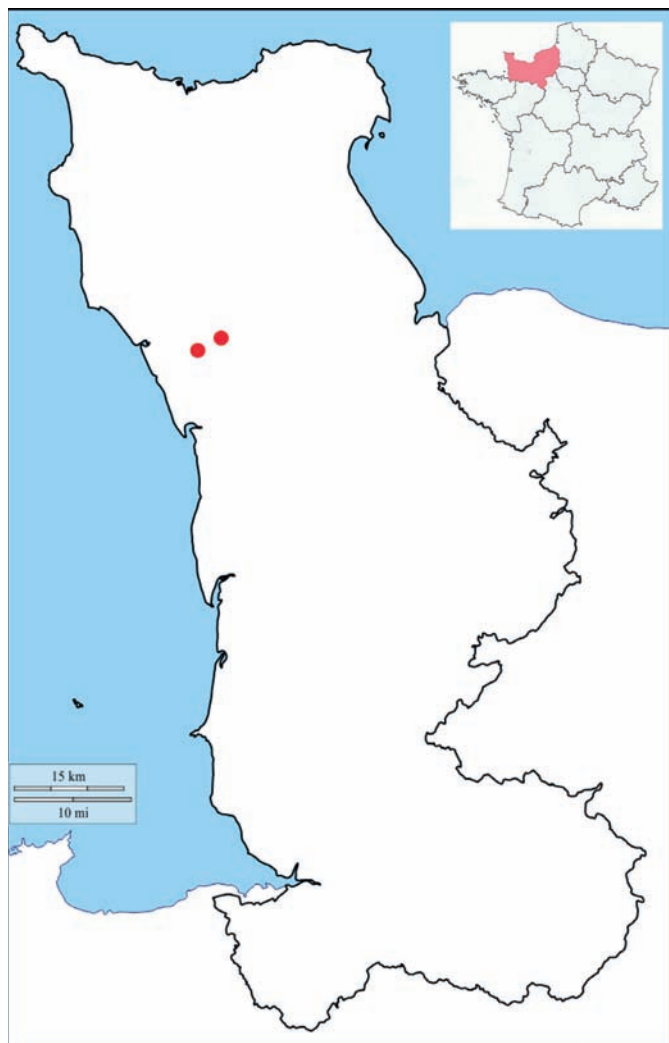
Grâce à la coexistence de tiges des deux sexes, quelques périlanthes (**Photo 5**) avec sporophytes matures et capsules ont été observés, ce qui semble rare au Royaume-Uni (Paton, *op. cit.*) et dans les populations américaines et russes (Schuster et Konstantinova, 1996) mais pas dans certaines populations françaises (Hugonnot *et al.*, *op. cit.* ; Hugonnot, *op. cit.*).

Au laboratoire, d'autres caractères végétatifs microscopiques permettent de distinguer *B. undulifolium* d'*O. sphagni* (Paton, *op. cit.* ; Damsholt, *op. cit.* ; Hugonnot, *op. cit.*) :

- cellules de bordure des feuilles de *B. undulifolium* similaires à celles du centre (**Photo 6**) (*versus* souvent allongées radialement chez *O. sphagni*, au moins sur certaines feuilles) ;
- cortex des tiges indifférencié (**Photo 7**) (*vs* cortex très différencié. **Photo 8**) ;
- cellules à 6-14 oléocorps (*vs* 2-4-5), ce dernier caractère nécessitant un examen peu de temps après récolte, les oléocorps étant fugaces d'après nos observations.

Écologie

Les stations normandes du *Biantheridion undulifolium* se situent dans un vaste ensemble planitiaire de prairies hygrophiles bordées de cours d'eau et fossés, sous lesquelles est présente une vaste nappe d'eau souterraine. Il s'ensuit une imprégnation en eau constante des prairies tout au long de l'année et des inondations régulières en hiver. En certains endroits, une épaisseur de tourbe conséquente permet l'installation d'une végétation marécageuse en mosaïque, constituée d'un fond de bas-marais à dominante alcaline au sein desquels se trouvent sporadiquement des petites zones colonisées par des sphaignes, sur des secteurs légèrement surélevés (10 à 20 cm), ce qui provoque une certaine déminéralisation du substrat et une acidification par l'éloignement de la nappe et lessivage, permettant l'installation de sphaignes (Roetzinger, *op. cit.*). Ces sphaignes contribuent à renforcer l'oligotrophie et l'acidité du milieu par captage des minéraux et rejet d'ions H⁺ (Roetzinger, *op. cit.*). On observe alors sur ces monticules une végétation proche de l'*Erico tetralicis-Sphagnetum*



Carte 1. Localisation des stations normandes de *Biantheridion undulifolium* dans le département de la Manche.

rubellii (Bouillon *op. cit.*; Roetzing, *op. cit.*). Les végétaux caractéristiques de cette association présents dans la station à Saint-Sauveur-de-Pierrepont sont *Calluna vulgaris*, *Cirsium dissectum*, *Drosera rotundifolia*, *Erica tetralix*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus acutiflorus*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta* avec *Sphagnum papillosum* et *Sphagnum capillifolium*, à laquelle s'ajoutent *Carex nigra*, *Dactylorhiza maculata*, *Lysimachia tenella*, *Narthecium ossifragum*, *Pedicularis sylvatica*, *Pinguicula lusitanica*, *Polygala serpyllifolia*, *Rhynchospora alba*, *Salix repens*, *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Ulex europeus* et *Vaccinium oxycoccos* (ce dernier taxon étant très rare en Normandie).

Dans les stations normandes comme dans les autres stations européennes, *Biantheridion undulifolium* est étroitement associée aux buttes de sphaignes et peut ainsi être qualifiée d'hépatique sphagnicole, celle-ci privilégiant les tourbières soligènes légèrement minéralisées à celles plus ombrogènes et oligotrophes (Hugonnot *et al.*, *op. cit.* ; Hugonnot, *op. cit.*).

C'est essentiellement dans *Sphagnum papillosum* que *B. undulifolium* trouve refuge en Normandie, même si très sporadiquement sont observées des touffes de *Sphagnum subnitens* et *S. capillifolium* colonisées par l'hépatique. Au Royaume-Uni dans des stations atlantiques de plaine similaires, ce sont le plus souvent *Sphagnum capillifolium* ou *S. papillosum* qui sont citées (Hugonnot *et al.*, *op. cit.* ; Hugonnot, *op. cit.* ; Paton, *op. cit.* ; G. Rothero, *comm. pers.*). En montagne, l'espèce peut également trouver refuge dans *Sphagnum compactum*, *S. fuscum*, *S. fallax*, *S. tenellum*, *S. teres*, et plus généralement dans des espèces pouvant former des touffes denses protectrices (Celle *et al.*, 2012 ; Hugonnot, *op. cit.* ; Bardat *et al.*, *op. cit.*). Sur le terrain, l'espèce est surtout visible en surface ou en bordure des sphaignes, mais elle vit également au sein même des touffes. Pour les tiges enfouies, la compétition pour la lumière est un facteur très contraignant. Pour lutter contre cet enfouissement, l'espèce présente une croissance alternativement verticale puis latérale, ce qui lui permet d'émerger rapidement des touffes pour permettre ainsi sa photosynthèse (Hugonnot *et al.*, 2002). Par ailleurs, nos observations sont conformes à celles d'autres auteurs qui mentionnent une préférence de l'espèce pour les touffes de sphaignes les plus anciennes



Photo 1. *Biantheridion undulifolium*, tige stérile (Doville) ; © P. BOUDIER.

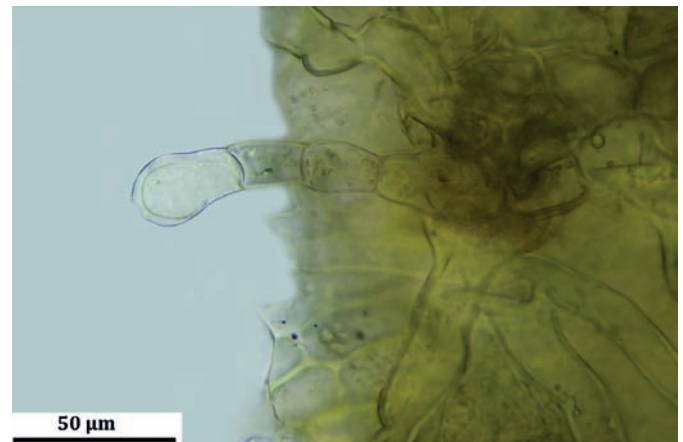


Photo 2. *Biantheridion undulifolium*, amphigastre (Doville) ; © P. BOUDIER.

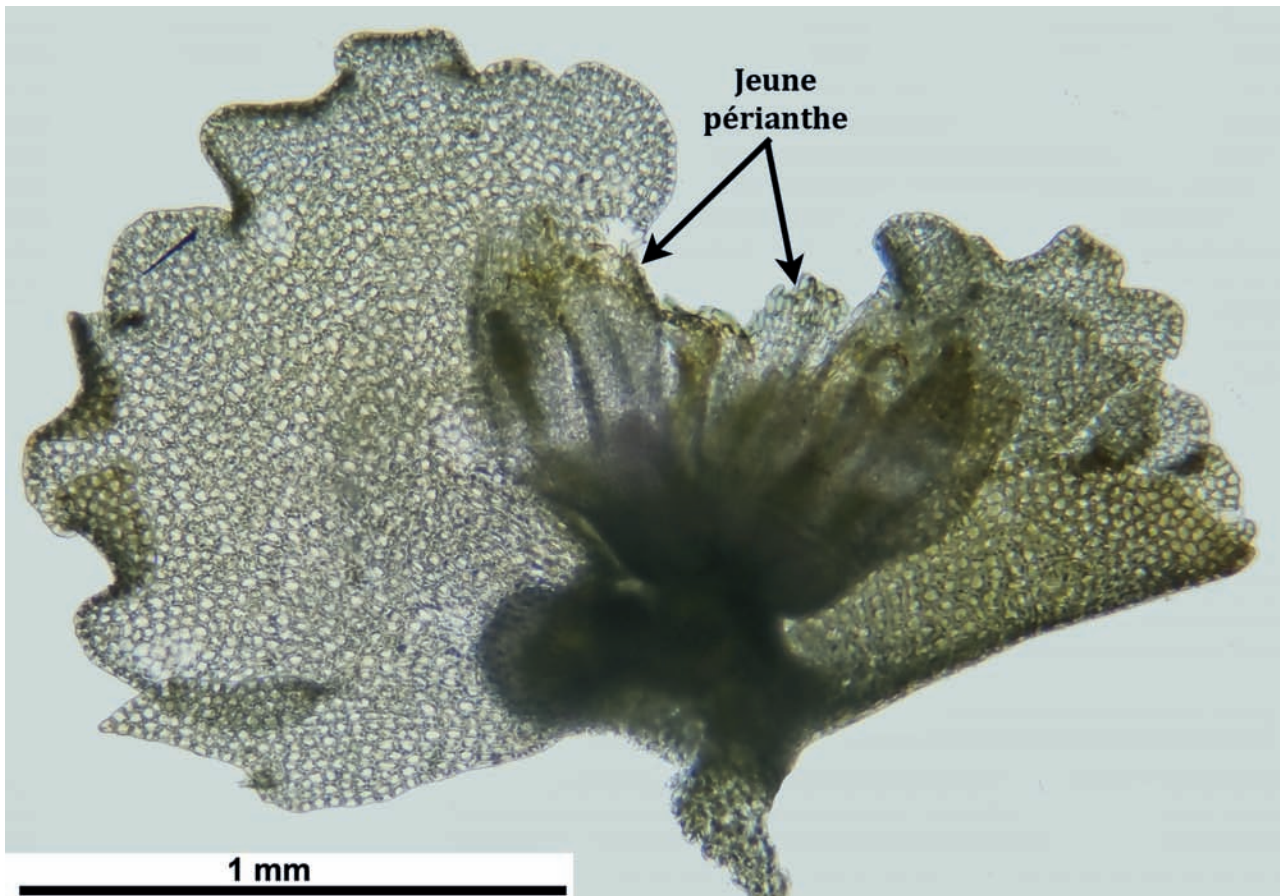


Photo 4. *Biantheridion undulifolium*, extrémité d'une tige avec jeunes périlanthes (Doville) ; © P. BOUDIER.

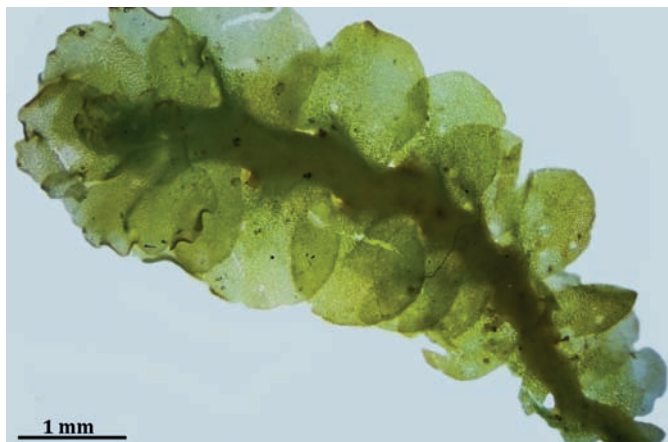


Photo 3. *Biantheridion undulifolium*, tige femelle (Doville) ; © P. BOUDIER.



Photo 5. *Biantheridion undulifolium*, périanthe mature (Doville) ; © P. BOUDIER.

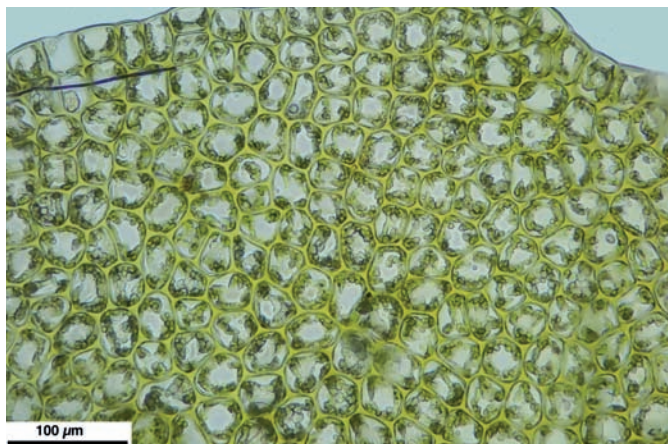


Photo 6. *Biantheridion undulifolium*, cellules foliaires (Doville) ; © P. BOUDIER.

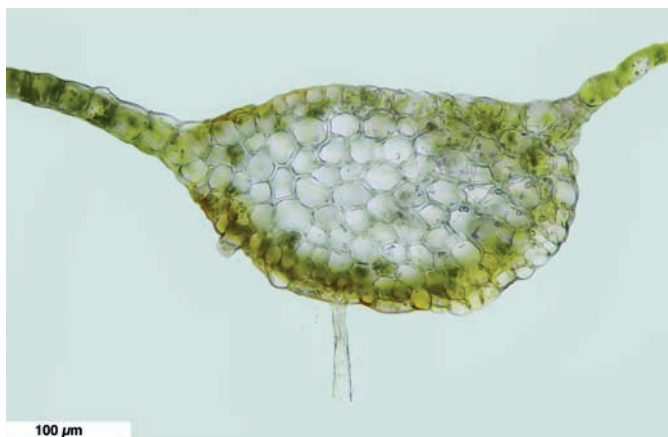


Photo 7. *Biantheridion undulifolium*, coupe transversale de la tige (Doville) ; © P. BOUDIER.

et moribondes, des individus étant cependant observés en Normandie sur des tiges jeunes ou à côté des touffes (Celle *et al.*, *op. cit.* ; Damsholt, *op. cit.* ; Hugonnot *et al.*, *op. cit.* ; Hugonnot, *op. cit.* ; Paton, *op. cit.*).

Dans les stations normandes, les autres bryophytes en contact avec *Biantheridion undulifolium* sont *Aulacomnium palustre*, *Cephaloziella hampeana* (découverte récemment dans le département), *Dicranum bonjeanii* et *Polytrichum juniperinum*. En montagne, les cortèges sont souvent plus riches avec la présence d'autres hépatiques sphagnicoles de la classe bryosociologique des *Mylietea anomalae* (Bardat et Hauguel, 2002) : *Leiomylia anomala*, *Calypogeia sphagnicola*, *Cephaloziella elachista* et *Pohlia sphagnicola* (Hugonnot *et al.*, *op. cit.* ; Hugonnot, *op. cit.*).

Sur le site de Saint-Sauveur-de-Pierrepoint, dans les zones plus basses autour des monticules de sphaignes, des gouilles plus minérotophes sont colonisées par *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum* ainsi que *Scorpidium cossonii* et *S. scorpioides*, ces deux dernières espèces étant très rares en Normandie. En Grande-Bretagne, on trouve aussi associée à ces espèces *Palustriella falcata* (G. Rothero, *comm. pers.*). Dans la réserve, à proximité du *B. undulifolium* a été noté *Sarmentypnum exannulatum* (très rare en Normandie), espèce caractéristique des gouilles plus ou moins acides.

Conservation

Biantheridion undulifolium est inscrite dans la Liste rouge mondiale de l'IUCN avec le statut VU (Tan *et al.*, 2000).

Ses stations connues en Amérique et au Groenland ainsi qu'en Sibérie sont rares (Schnyder *et al.*, *op. cit.*). En 2012, Hugonnot (*op. cit.*) a fait une synthèse des données disponibles pour le sud-ouest de l'Europe. L'auteur mentionne tous les pays scandinaves (Norvège, Suède, Finlande, Danemark) ainsi que l'Angleterre et l'Écosse, l'Allemagne, la Suisse, la Pologne et la République tchèque, liste à laquelle il conviendrait d'ajouter la Slovaquie (Hodgetts, 2015). En 2015, une nouvelle synthèse en vue de la rédaction d'une liste rouge européenne réactualisée permet de constater un fort déclin de l'espèce dans un court laps de temps (Hodgetts *et al.*, 2015) : *B. undulifolium* semble éteinte en Suède, en Pologne et en République tchèque. Plus récemment encore, Schnyder *et al.* (2019) donnent des précisions confirmant le déclin de l'hépatique, malgré un effet trompeur lié à l'intensification des prospections dans certains pays comme la Grande-Bretagne. En Finlande, Suède, République tchèque, Pologne, Slovaquie, Suisse et Autriche, pays où l'espèce semblait encore présente au tout début du XXI^e siècle, elle ne semble pas avoir été revue récemment. Pour les pays suivants, des cotations IUCN apportent des informations sur l'état des populations : Allemagne (cotation nationale 1, soit le plus haut niveau de menace), Danemark et Norvège (CR), Russie et Grande-Bretagne (VU) avec pour ce dernier territoire un peu plus d'une dizaine de stations recensées actuellement, dans l'ouest de l'Écosse (tourbières littorales), le nord-ouest (Lake District), le sud-ouest de l'Angleterre (Cornwall) et l'est du Pays de Galles (site nba.atlas.org, consulté le 19 janvier 2021 ; G. Rothero, *comm. pers.*).

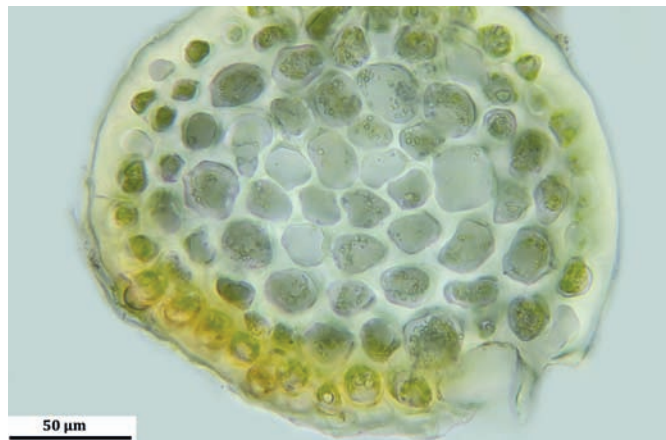


Photo 8. *Odontoschisma sphagni*, coupe transversale de la tige, Rocroi - 12.4.2017 ; © P. BOUDIER.

Pour l'Europe, elle figure dans la liste rouge des espèces menacées avec la cotation EN (Hodgetts *et al.*, 2019). La France, qui abrite parmi les plus importantes populations européennes et mondiales de cette espèce (Hugonnot, *op. cit.*), a donc une part importante de responsabilité dans la préservation de cette hépatique. Dans le Massif central, l'espèce est actuellement répertoriée dans un assez grand nombre de secteurs de ce massif montagneux (Hugonnot, *op. cit.* ; site INPN du MNHN, consulté le 13/01/2021). L'espèce y est cependant considérée comme menacée. Pour l'ancienne région Auvergne, elle est cotée VU (Hugonnot et Celle, 2014) et EN pour l'ancienne région Midi-Pyrénées (Infante Sanchez *et al.*, 2015). Dans le nord-est de la France et en Franche-Comté, se trouve un deuxième noyau de populations, mais de bien moindre importance. *B. undulifolium* est mentionnée en fin de XIX^e et début du XX^e siècle dans deux tourbières des départements du Doubs et du Jura (sous le nom *Jungermannia schraderi*), mais elle est très probablement éteinte des deux sites maintenant très dégradés (G Bailly, *comm. pers.*). Elle n'a plus depuis lors été observée que dans le département du Doubs où elle est citée dans une station située dans la commune du Russey par Vadam et Gillet (1978), mais n'y a pas été revue depuis (G. Bailly, *comm. pers.*). En 2016 et 2017, *B. undulifolium* est aussi observée à Reculfoz et Passontaine, deux autres communes du Doubs (G. Bailly, *comm. pers.*). Dans chacun de ces milieux souvent dégradés, l'espèce n'est présente tout au plus que sur quelques dm² (G. Bailly, *comm. pers.*), d'où une cotation CR dans la Liste rouge de Franche-Comté (Bailly *et al.*, 2009). En très grand danger également, les populations sont relictuelles dans l'unique station du Bas-Rhin (Bailly *et al.*, *op. cit.*) ainsi que dans le Morvan (Bardet, *op. cit.*). Dans la seule station alpine française connue à Saint-Paul-en-Chablais en Haute-Savoie, la surface colonisée par l'espèce est aussi très faible (Th. Legland, *comm. pers.*). Dans les Pyrénées, l'unique colonie connue à Formiguères dans les Pyrénées-Orientales n'est constituée que de tiges éparses dans quelques mètres carrés (Hugonnot, 2018).

Avant la découverte des stations normandes, il semble que l'espèce n'était plus présente en France qu'en montagne, où elle vit essentiellement à l'étage montagnard jusqu'à plus de 1 400 m dans les Pyrénées (Hugonnot, *op. cit.*) et jusqu'à 1 620 m sur le mont Lozère (Bardet *et al.*, *op. cit.*). Cette extrême rareté de *B. undulifolium* en plaine s'explique probablement par le fait qu'en plus de ses affinités montagnardes l'espèce ne trouve plus guère de milieux favorables, soit par destruction par drainage, comblement ou ennoisement des milieux, soit par abandon de pratiques agricoles extensives qui entraîne le boisement de nombreux milieux tourbeux (Boudier *et al.*, *op. cit.*). Il faut rappeler que, durant le XX^e siècle, la France a perdu la moitié des surfaces occupées initialement par des tourbières, cette perte concernant surtout les zones de plaine (Fancez *et al.*, 1992).

La présence en centre-Manche de marais atlantiques planitiaires d'aussi grande valeur que les formations à *Erica tetralix* et *Sphagnum rubellum*, habitat prioritaire au niveau européen (Bouillon, *op. cit.*), ne s'explique pas uniquement par des conditions abiotiques particulièrement favorables. Le classement en réserve ou zone Natura 2000 d'une grande partie des marais permet d'y pratiquer une gestion écologique favorable à la biodiversité. Grâce à des conventions sur l'essentiel de la surface des espaces protégés, sont pratiqués un pâturage très extensif sans amendement des sols, un très faible drainage des eaux et une fauche annuelle mécanique en fin d'été (Bouillon, *op. cit.* ; Roetzinger, *op. cit.*). Ces pratiques permettent de maintenir des milieux favorables à de nombreux végétaux. Pour la colonisation et le développement des hépatiques, des travaux récents ont montré le rôle positif de certaines perturbations localisées du milieu. Leur recouvrement est en effet plus important dans des touffes de sphaignes de vigueur faible à moyenne (Celle *et al.*, *op. cit.*). Cette réponse positive à un certain rajeunissement régulier du substrat peut s'expliquer par deux faits différents :
- ces perturbations diminuent la forte compétitivité pour la lumière des sphaignes, ce qui est favorable aux petites hépatiques sphagnicoles qui peuvent ainsi réaliser plus facilement la photosynthèse (Celle *et al.*, *op. cit.*) ;
- la partie aérienne de *B. undulifolium* ne constitue que la

moitié de la biomasse totale de l'hépatique, l'autre moitié étant souterraine et atteignant une profondeur de 25 cm dans le substrat (Celle *et al.*, *op. cit.*). Une régénération rapide semble donc possible grâce à la partie souterraine, ce qui permet à l'hépatique d'être résiliente.

Cependant, il nous est apparu en automne 2020 que la fauche telle qu'elle est pratiquée actuellement, à un niveau bas dans la végétation, ne semble pas le mode de gestion le plus favorable à *B. undulifolium*. En déstructurant totalement les buttes de sphaignes, elle entraîne la mort de celles-ci. Nous n'avons observé lors de notre visite automnale que très peu de sphaignes dans les zones fauchées en contact immédiat avec des zones pâturées et non fauchées qui accueilleraient de belles populations de l'espèce dans ses cortèges végétaux. Cette observation suggère qu'un pâturage très extensif serait un mode de gestion à privilégier dans les zones où des sphaignes sont présentes et également en périphérie, afin d'espérer une colonisation de ces sphaignes sur de nouveaux milieux. Le pâturage extensif raisonné présente un autre avantage : un léger piétinement du bétail permet en effet de rompre l'homogénéité topographique de l'horizon de surface, générant de nombreux microhabitats différents, favorisant la diversité en bryophytes (Celle *et al.*, *op. cit.*). Étant donné les fortes exigences écologiques de *B. undulifolium*, il convient évidemment de surveiller régulièrement ce pâturage, afin de pouvoir faire d'éventuelles mises en défens temporaires en vue d'ajuster piétinement, broutage et apport en azote du bétail de façon optimale pour l'espèce.

À Saint-Sauveur de Pierrepont, *Biantheridion undulifolium* est assez abondante sur une superficie de près d'un hectare. Dans la RNN de la Sangsurière et de l'Adriennerie, une très courte prospection ne nous a permis de l'observer que sur quelques mètres carrés d'un monticule dans un milieu similaire à celui de Saint-Sauveur-de-Pierrepont. Il nous semble qu'étant donné l'étendue de la réserve et la qualité des milieux il est probable qu'elle soit présente dans d'autres zones.

En raison des statuts Natura 2000 ou de Réserve naturelle nationale des sites concernés, *Biantheridion undulifolium* ne semble pas menacée à très court terme dans ses stations normandes, à condition que des mesures de gestion optimales soient appliquées. L'observation de sporophytes matures dans les deux localités permet de penser qu'une colonisation à distance est possible sur plusieurs autres sites de centre-Manche. À moyen terme cependant, l'hydrologie de ces sites normands doit être étudiée précisément car ces dernières années, des piézomètres ont permis d'observer une baisse importante de la nappe d'eau sous-jacente (Roetzinger, *op. cit.*). Les gestionnaires locaux s'interrogent sur les causes de cette baisse et ne savent pas s'il faut l'attribuer à la répétition d'étés très secs et/ou aux installations de captages d'eau pour la consommation humaine qui ont été très nombreuses ces dernières années dans le marais (Roetzinger, *op. cit.*).

Quels que soient les risques à moyen ou long terme, en préalable à une gestion conservatoire très spécifique favorisant le maintien, voire le développement de cette espèce très rare, un programme de prospections ciblées devra être mené pour déterminer précisément la localisation et l'étendue des espaces occupés par l'espèce, notamment dans la réserve. Plus largement, *Biantheridion undulifolium* devra être recherchée activement dans cette vaste zone humide Natura 2000 des marais du Cotentin et du Bessin et les autres zones humides assez nombreuses du département de la Manche.

Remerciements

Nous remercions Gilles Bailly qui nous a informés de la situation de l'espèce dans le nord-est de la France, Thomas Legland dans les Alpes ainsi que Gordon Rothero pour la Grande-Bretagne.

Bibliographie

Bailly G., Bick F., Cartier D., Collaud R., Dehondt F., Gehin T., Guinchar P., Hingray T., Hugonnot V., Keller J., Philippe P., Stoecklin M., Stochr B. & Tinguy H., 2019 - Contribution à l'inventaire de la bryoflore du nord-est de la France, année 2018. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France* **16** : 61-76.

Bailly G., Caillet M., Ferrez Y. & Vadam J.C., 2009 - Liste rouge des Bryophytes de Franche-Comté, versions 2. *Les nouvelles Archives de la Flore jurassienne* **7** : 61-81.

Bardat J., Boudier P. & Gauthier R., 2014 - Bryoflore du mont Lozère : étude des pierriers, des tourbières et des ravins boisés. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, n° spécial **41** : 1-215.

Bardat J. & Hauguel J.-C., 2002 - Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, Bryol.* **23** : 279-343.

Bardet O., 2019 - Deuxième complément au catalogue des bryophytes de Bourgogne. *Rev. Sci. Bourgogne-Nature* **29** : 127-131.

Boudier P., Bardat J. & Gauthier R., 2011 - Décrypter les inventaires : approche diachronique des données bryologiques de la tourbière des Froux à Manou (Eure-et-Loir, France). *Symbioses*, NS, **27** : 39-45.

Bouillon E., 2018 - *Plan de gestion 2018-2027 de la Réserve naturelle nationale de la Sangsurière et de l'Adriennerie, Enjeux et gestion*. Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin, A : diagnostic, partie 1 : 1-61 et partie 2 : 62-158 ; B : Enjeux-objectifs p : 1-25 ; C : programme opérationnel : 1-77.

Celle J., Hugonnot V. & Balluet G., 2015 - Stratégies des hépatiques sphagnicoles et rôles des perturbations dans les tourbières du Massif central. *Actes des secondes rencontres végétales du Massif central*, Conservatoire botanique national du Massif Central, Limoges : 135-146.

Corbière L., 1889 - Muscinées du département de la Manche. *Mém. Soc. Nat. Sci. Nat. Math. Cherbourg* **26** : 195-368.

Damsholt K., 2002 - *Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts*. Nordic Bryological Society, Lund, 840 p.

Douin Ch.-I., 1906 - Les Muscinées d'Eure-et-Loir. *Bull. Soc. Nat. Sci. Nat. Math. Cherbourg* **35** : 221-358, 7 pl.

Francez A.J., Bignon J.-J. & Mollet A.M., 1992 - The peatlands in France: localization, characteristics, use and conservation, *Suo, Mires and peat* **43** : 11-24.

Gargominy O., Terceire S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P. & Poncet L., 2020 - *TAXREF v14, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat (en préparation).

Hodgetts N.G., 2015 - *Checklist and country status of European bryophytes. Towards a new Red List for Europe*. Irish Wildlife Manuals, No. 84. National Parks and Wildlife Service, Department of Arts, Heritage and the Gaeltacht, Ireland, 125 p.

Hugonnot V., 2012 - *Biantheridion undulifolium* (Nees) Konstant. & Vilnet [*Jamesoniella undulifolia* (Nees) K. Müller] (Jamesoniellaceae) in the Pyrénées ; distribution, ecology and conservation in south-western Europe. *Nova Hedwigia* **94** : 471-477.

Hugonnot V., Bardat J. & Boudier P., 2002 - Écologie et répartition de *Jamesoniella undulifolia* (Nees) Müll. Frib. en France métropolitaine. *Cryptogamie, Bryol.* **24** (4) : 341-366.

Hugonnot V. & Celle J. 2014 - *Première liste rouge des mousses, hépatiques et anthocérotes d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, 48 p.

Hugonnot V., Chavoutier L., Pépin F. & Vergne Th., 2018 - *Les bryophytes des Pyrénées-Orientales*. Naturalia Publication, 459 p.

Infante Sanchez M., Corriol G. & Hamdi E., 2015 - *La liste rouge d'espèces menacées de bryophytes en Midi-Pyrénées selon la méthodologie UICN*, version finale. Conservatoire botanique national des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 69 p.

Paton J.A., 1999 - *The liverwort flora of the British Isles*. Harvey Books, Colchester, 626 p.

Roetzing S., 2021 - Sur la découverte de *Andromeda polifolia* et *Vaccinium oxycoccus* dans les marais du Cotentin. *Calluna*, à paraître.

Schnyder N., Bisang I., Caspari S., Hedenäs L., Hodgetts N., Kiebach T., Kučera J., Ștefănuț S. & Vana J., 2019 - *Biantheridion undulifolium*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Downloaded on 06 January 2021.

Schuster R.M. & Konstantinova N.A., 1996 - Studies on the distribution of critical arctic/subarctic Hepaticae with special reference to taxa found in Russia. *Lindbergia* **21** : 26-48.

Tan B., Geissler P., Hallingback T. & Soderstrom L., 2000 - *The 2000 IUCN World Red List of Bryophytes*. In : Hallingbäck T. & Hodgetts N. [eds]. Mosses, liverworts, and hornworts. Status survey and conservation action plan for bryophytes. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK : 77-90.

Vadam J.-C. & Gillet F., 1978 - Observations bryologiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard* : 25-29.

Pages internet consultées

https://www.swissbryophytes.ch/index.php/fr/pdf?taxon_id=nism-172

<https://inpn.mnhn.fr/viewer-carto/especes/786432>

<https://species.nbnatlas.org/search/?q=biantheridion+undulifolium>

<https://www.rote-liste-zentrum.>

<http://www.nism.uzh.ch/map/map> on 21 October 2011.